

10/09/181

⑨ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭59—203931

⑤ Int. Cl.³
G 01 K 13/02
7/00

識別記号

庁内整理番号
7269—2 F
7269—2 F

⑬ 公開 昭和59年(1984)11月19日

発明の数 1
審査請求 未請求

(全 3 頁)

⑭ 流体温度計の補正方法

なし) 川崎製鉄株式会社水島製
鉄所内

⑯ 特 願 昭58—78671

⑰ 出 願 人 川崎製鉄株式会社

⑱ 出 願 昭58(1983)5月4日

神戸市中央区北本町通1丁目1

⑲ 発 明 者 秋本圭一

番28号

倉敷市水島川崎通1丁目(番地)

⑳ 代 理 人 弁理士 渡辺一豊

明 細 書

1 発明の名称

流体温度計の補正方法

2 特許請求の範囲

流体温度計の指示値 T_c に対し、下記式を用いて
応答遅れを補正して得られたその補正值 T_r により、
真の流体温度を推定する場合において、

まず予め前記流体温度計の時定数 τ と流体流速
との相関関係を求めておき、

もつて温度測定時の流体流速を測定すること
によつて対応する時定数 τ を求め、この時定数 τ を
該式中の τ に代入して演算することによつて補正
すること、

を特徴とする流体温度計の補正方法、

$$T_r = T_c + \tau \frac{d}{dt} T_c$$

3 発明の詳細な説明

本発明は、例えば高炉の炉頂ガス等の流体温度
を測定する際における、

熱電温度計等の流体温度計の補正方法に関する。

例えば熱電温度計でガス、液体等を測定し、も
つてその真の流体温度を推定しようとする際、最
も問題になるのは温度の応答遅れの点である。す
なわち、流体温度が急激に一定量変化した場合、
熱電温度計はすぐはこの温度変化に対応できず、
常に固有の応答遅れをもつて追従するのである。
そしてこの応答遅れは、通常時定数として表現さ
れている。時定数とは、流体温度が急激に一定量
だけ変化したとき(第1図参照)、熱電温度計
の突測した指示値が、その温度変化の63.2%に達
するまでの時間 τ (第1図参照)のことである。

従つて、熱電温度計で突測した指示値の変化が、
常に真の流体温度の変化を示している訳ではなく、
上記時定数を考慮してこの指示値を補正しなければ、
真の流体温度を推定することはできない。

この補正のため、通常1次遅れモデルが用いら
れている。すなわち、真の流体温度を推定するた
めの補正值を T_r 、熱電温度計で突測した指示値を
 T_c 、この熱電温度計の時定数を τ とすると、
 $T_c = \frac{1}{1 + \tau \theta} T_r$ として表わされる。ここで θ は微

分をあらわすラプラスの演算子である。これより
 $T_r = T_c (1 + \tau s)$ となり、時間領域では
 $T_r = T_c + \tau \frac{d}{dt} T_c$ として求められる。

さてここにおいて、従来、上記式における τ は
 予め選ばれた一定値として扱われ、これにより補
 正値 T_r を計算し、もつて真の流体温度を推定して
 いた。

しかしながら、実はこの τ は一定値ではなく、
 流体の流速に関係して変化する量なのである。そ
 こで、上述の従来例によつて求められた修正値 T_r
 と、真の流体温度との間には必然的に大きな誤差
 が生じることが多々あり、問題となつていた。

本発明は、このような実情に鑑み、上記従来例
 の問題点を解決すべくなされたものであつて、熱
 電温度計等の流体温度計の時定数を、一定値とせ
 ず流体の流速によつて変化させて扱うことにより、
 実測した指示値の修正値を求め、もつて真の流体
 温度をより一層正確に推定できるようにした、流
 体温度計の修正方法を提案することを目的とする。

以下本発明を、図面に示すその実施例に基づい

て説明する。

まずその基本構成について説明する。

この流体温度計の修正方法は、流体温度計によ
 つて実測した指示値 T_c に対し、 $T_r = T_c + \tau \frac{d}{dt} T_c$
 であらわされる式を用いてその応答遅れを修正し、
 もつて真の流体温度を推定する場合に関する。す
 なわち、まず予め前記流体温度計の流体流速 V_r と
 時定数 τ との相関関係 $\tau = \tau(V_r)$ を求めておき、
 次に温度測定時の流体温度計の感温部における流
 体流速 V_r を流速計 2 により測定することによつて、
 その流体流速 V_r に対応する時定数 τ' を求め、この
 時定数 τ' を上記式中の τ に代入して演算すること
 により、修正するものである。

次に、この流体温度計例えば熱電温度計の修正
 方法の詳細を、第 2 図を中心に説明する。

1 は熱電温度計であり、その感温部は流体の流
 れ 3 中に位置して配設されている。そして熱電温
 度計 1 より温度変換器 4 を介して指示値 T_c が出力
 され、この指示値 T_c に対し、前記式の演算を実行
 するため、以下の処理がなされる。

すなわち、指示値 T_c は微分器 5 および加算器 7
 にそれぞれ入力される。そして微分器 5 からの出力
 $\frac{d}{dt} T_c$ は乗算器 6 に入り、ここで時定数 τ' が乗
 ぜられ $\tau' \frac{d}{dt} T_c$ となつて加算器 7 に入力される。
 ここにおいて指示値 T_c が加算されることによつて、
 修正値 T_r が求められるに至るのである。

さて本発明にあつては、関数発生器 8 に予め熱
 電温度計 1 の流体流速 V_r と時定数 τ との相関関係
 $\tau = \tau(V_r)$ を設定しておき（相関関係としては例
 えば第 3 図に示したもの等がある）、次に熱電温
 度計 1 の感温部近くに位置して流体の流れ 3 中に
 配設された流速計 2 によつて、流体流速 V_r を測定
 し、この流体流速 V_r が関数発生器 8 に入力されて
 時定数 τ' が算出され、この時定数 τ' が、前述に
 より乗算器 6 に入力されるのである。従つてこのよ
 うにして得られた修正値 T_r は、真の流体温度を推
 定するのに最適な値となつているのである。

次に本発明の実施例によつて得られた結果を、
 第 4 図によつて説明する。

すなわち、第 4 図(a)図は熱電温度計 1 によつて

実測した指示値 T_c を示し、第 4 図(b)図は流速計 2
 によつて測定された流体流速 V_r を示し、第 4 図(c)
 図は修正後の修正値 T_r を示している。これらの図
 から、指示値 T_c の応答遅れが、この修正値 T_r に
 あつては的確に是正されていることが示されてい
 る。

なお、この第 4 図の場合、流体 2 は高炉の炉頂
 のガス流とし、流体温度計としては C A シース熱
 電対 6.4 φ の熱電温度計 1 を用い、流速計 2 とし
 てはタービン式のものをを用い、信号の演算は全て
 デジタル計算機を用いて前記した式の計算を実行
 した。

なお、流速計 2 としては、流体が液体であれば
 超音波流速計、ボットナーノーター等が考えられ、
 流体が気体であればタービン流速計や熱線式流速
 計等が考えられる。

又流体温度計としては、以上説明した実施例に
 あつては熱電温度計 1 を用いたものについて説明
 したが、これに限定されるものではなく適宜抵抗
 温度計、白金ミスタ、その他の温度計を用いてよ

い。

以上説明したごとく、本発明に係る流体温度計の補正方法にあつては、熱電温度計等の流体温度計の時定数を、一定値とせず流体の流速に基づいて変化させて扱うことによつて、実測した指示値の補正値を求めるので、指示値における応答遅れが的確に是正され、もつて真の流体温度をより一層正確に推定出来、従来例に存した問題点が一掃される等、その有してなる効果は顕著にして大なるものがある。

4. 図面の簡単な説明

第1図は、時定数を説明するためのグラフで、(a)図は真の流体温度を、(b)図は実測した指示値をそれぞれ示す。第2図は、本発明方法の実施に用いられる電氣的なブロック図である。第3図は、時定数と流体流速との関係の1例を示すグラフである。第4図は本発明の実施例の結果を示すグラフであり、(a)図は実測した指示値を、(b)図は流体流速を、(c)図は補正値をそれぞれ示す。

符号の簡単な説明

1 …… 熱電温度計

2 …… 流速計

3 …… 流体の流れ

4 …… 温度変換器

5 …… 微分器

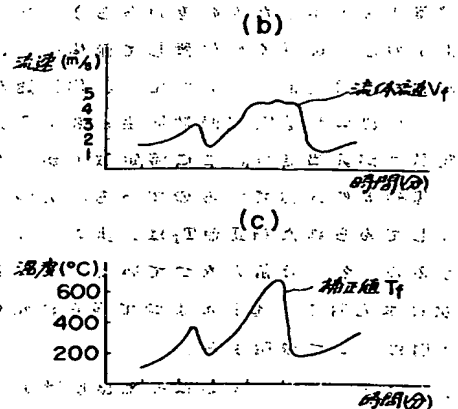
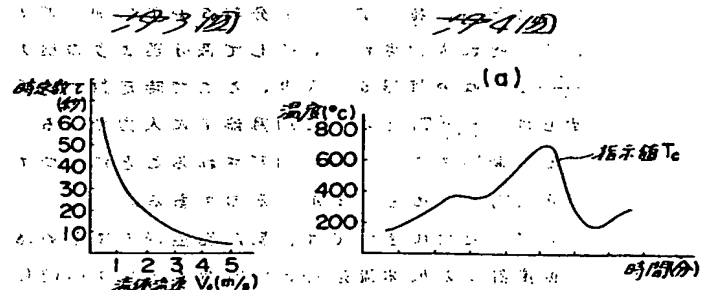
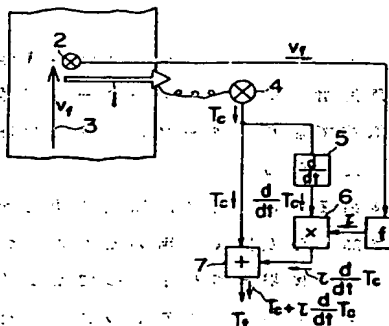
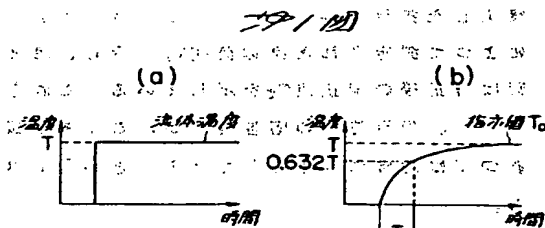
6 …… 乗算器

7 …… 加算器

8 …… 関数発生器

出願人 川崎製鉄株式会社

代理人(弁護士) 渡辺 重治



10

30. 10/20/04 11:45 AM

THIS PAGE BLANK (USPTO)

1. The first step in the process of identifying a problem is to define the problem. This involves identifying the symptoms of the problem and determining the scope of the problem. Once the problem has been defined, the next step is to identify the causes of the problem. This involves identifying the factors that are contributing to the problem and determining the underlying causes. Once the causes have been identified, the next step is to develop a plan of action. This involves identifying the steps that need to be taken to solve the problem and determining the resources that will be needed to implement the plan. Once a plan of action has been developed, the next step is to implement the plan. This involves carrying out the steps that have been identified in the plan and monitoring the progress of the implementation. Finally, the last step in the process is to evaluate the results of the implementation. This involves determining whether the problem has been solved and whether the resources have been used effectively.

05-100730-11-20-75-2